

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. März 2004 (18.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/023596 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01P 1/22, 1/26

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000590

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. August 2003 (29.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

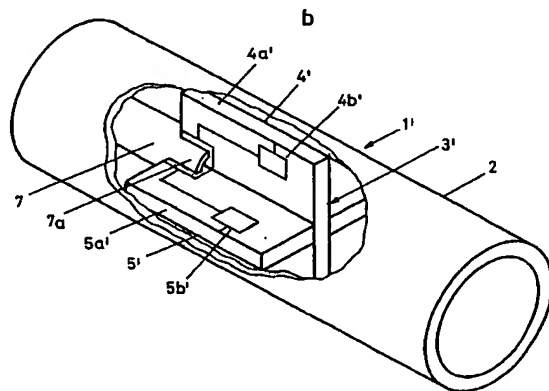
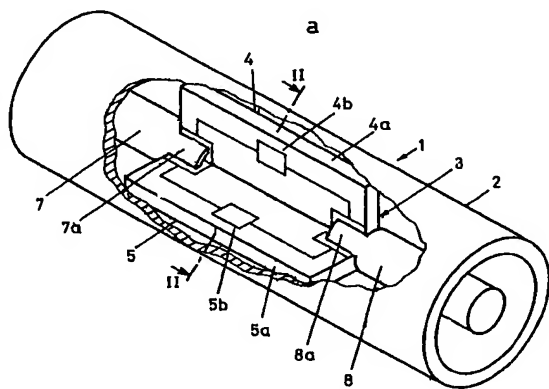
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
1507/02 4. September 2002 (04.09.2002) CH(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): HUBER + SUHNER AG [CH/CH]; Degersheimer-  
strasse 14, CH-9100 Herisau (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLAVETTE, Yann  
[FR/FR]; 3, rue René Ferry, F-88100 Saint Die (FR).(74) Anwalt: GRONER, Manfred; Isler & Pedrazzini AG,  
Gotthardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT  
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,  
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),  
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),  
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Ge-  
brauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,  
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ATTENUATION OR TERMINATION ELEMENT HAVING A COAXIAL STRUCTURE FOR HIGH-FREQUENCY  
ELECTROMAGNETIC WAVES(54) Bezeichnung: DÄMPFUNGS- ODER ABSCHLUSSELEMENT IN KOAXIALBAUWEISE FÜR HOCHFREQUENTE  
ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN(57) Abstract: The invention relates to an attenuation or termina-  
tion element comprising at least one resistance part (3, 3') which is  
mounted in an outer conductor (2) and has at least one connection  
to an inner conductor part (7, 8). Said resistance part (3, 3') is pro-  
duced from at least two separately produced plate-shaped parts (4,  
5; 4', 5') which are preferably provided with a central slit (12, 13)  
enabling them to be fitted together. Said attenuation or termination  
element (1, 1') can be economically produced and has high heat dis-  
sipation.(57) Zusammenfassung: Das Dämpfungs- oder Abschlusselement  
weist wenigstens einen Widerstandsteil (3, 3') auf, der in einem Aus-  
senleiter (2) gelagert ist und wenigstens einen Anschluss an einen  
Innenleiterteil (7, 8) besitzt. Der Widerstandsteil (3, 3') ist aus we-  
nigstens zwei separat hergestellten plättchenförmigen Teilen (4, 5;  
4', 5') hergestellt, vorzugsweise sind die plättchenförmigen Teile je-  
weils mit einem mittigen Schlitz (12, 13) versehen und mit diesen  
Schlitzen (12, 13) zusammengesteckt. Das Dämpfungs- bzw. Ab-  
schlusselement (1, 1') kann kostengünstig hergestellt werden und be-  
sitzt eine hohe Wärmeableitung.



(Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

5            Dämpfungs- oder Abschlusselement in Koaxialbauweise  
             für hochfrequente elektromagnetische Wellen

Die Erfindung betrifft ein Dämpfungs- oder Abschlusselement in Koaxialbauweise für hochfrequent elektromagnetische Wellen, mit  
10    wenigstens einem Widerstandsteil, der im Aussenleiter gelagert und wenigstens einen Anschluss an einen Innenleiterteil aufweist. Solche Dämpfungselemente sind seit langem bekannt. Beispielsweise zeigt die US 3,227,975 ein Dämpfungselement zur nichteinstellbaren Abschwächung von elektromagnetischen Wellen,  
15    das einen dielektrischen plattenförmigen Träger aufweist, der in einem zylindrischen Aussenleiter angeordnet ist. Dieser dielektrische Träger befindet sich zwischen zwei Innenleiterteilen. Auf dem Träger ist ein Film aus Widerstandsmaterial aufgetragen. Eine Schwierigkeit bei einem solchen Dämpfungselement ist die  
20    Ableitung der Wärme aus dem Widerstandsteil. Besonders bei hohen Leistungen kann es hier zu hohen Temperaturen kommen, welche unerwünscht sind. Zudem sind die Kosten für die Herstellung vergleichsweise hoch, insbesondere dann, wenn eine hohe Präzision gefordert ist.

25    Durch die US 3,260,971 ist ein Dämpfungselement bekannt geworden, bei welchem als Träger für den Widerstand ein Teil vorgesehen ist, der im Querschnitt die Form eines Rades aufweist und eine walzenförmige Nabe besitzt, die ebenfalls einen Träger für  
30    Widerstandsbereiche bildet. Die Herstellung eines solchen Trägers und insbesondere das Aufbringen der Widerstände ist hier vergleichsweise aufwendig. Insbesondere ist es hier kaum möglich, die Widerstände mittels Siebdruck oder Photolithographie

aufzubringen, wie dies in vielen Fällen wünschenswert und kostengünstig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Dämpfungs- oder  
5 Abschlusselement der genannten Art zu schaffen, das kostengünstiger und dennoch präzise herstellbar ist.

Die Aufgabe ist bei einem gattungsgemässen Dämpfungs- oder Abschlusselement dadurch gelöst, dass der Widerstandsteil aus wenigstens zwei separat hergestellten plättchenförmigen Teilen  
10 hergestellt ist. Beim erfindungsgemässen Dämpfungs- oder Abschlusselement ist somit der Widerstandsteil aus wenigstens zwei plättchenförmigen Teilen aufgebaut. Vor dem Zusammenbau der plättchenförmigen Teile werden auf diese beispielsweise mit  
15 Siebdruck oder Photolithographie kostengünstig Schaltungen aufgebracht.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind wenigstens zwei plättchenförmige Teile im Querschnitt kreuzförmig angeordnet.  
20 Dies ermöglicht ein Dämpfungselement oder einen Abschluss mit acht Schaltungen. Da wie erwähnt die plättchenförmigen Teile vorzugsweise vor dem Zusammenbau mit den Schaltungen versehen werden, können diese acht Schaltungen kostengünstig beispielsweise mit Siebdruck oder Photolithographie aufgebracht werden.  
25 Eine solche kreuzförmige Anordnung ermöglicht eine besonders günstige und präzise Lagerung des Trägers im Innern eines zylindrischen Aussenleiters. Da die Wärme nach allen Seiten abstrahlen kann, ist eine hohe Ableitung der Wärme aus den Widerstandsschaltungen möglich. Bei gleicher Leistung ergeben sich  
30 damit tiefere Oberflächentemperaturen. Die Lebensdauer des Dämpfungselementes kann damit verlängert werden. Vorteilhaft ist zudem, dass die koaxiale Struktur im Bereich des Dämpfungselementes bzw. Abschlusselements im Wesentlichen erhalten bleibt und

dadurch weniger Reflexionen entstehen als bei einer planaren Struktur.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens ein Innen-  
5 leiterteil frontseitig zur Aufnahme des Widerstandsteils geschlitzt, wobei der geschlitzte Bereich im Querschnitt korrespondierend zum Querschnitt des Widerstandsteils ausgebildet ist. Der Innenleiterteil kann dann bei der Herstellung auf den Träger aufgesteckt werden und wird vorzugsweise mit leitenden Schichten  
10 verbunden, die auf die Träger aufgebracht sind. Sind beispielsweise acht Schaltungen vorgesehen, so kann nun auf diese Weise der Innenleiter mit allen diesen acht Schaltungen direkt elektrisch verbunden werden, beispielsweise gesteckt oder gelötet.

15 Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die plättchenförmigen Teile jeweils mit einem äusseren Rand in jeweils eine Nut auf der Innenseite des Aussenleiters eingesetzt. Dies ermöglicht eine besonders genaue Zentrierung des Widerstandsteils im Innenleiter. In diesen Nuten können zudem die plättchenförmigen Teile  
20 durch Löten mit dem Aussenleiter verbunden werden. Dies ist jedoch nicht zwingend, da die plättchenförmigen Teile in den Nuten grundsätzlich formschlüssig fixierbar sind.

Das Dämpfungselement eignet sich insbesondere in der Messtechnik  
25 für den Leistungsschutz von Messköpfen oder anderen Messvorrichtungen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

30

Fig. 1 a      schematisch eine Ansicht eines teilweise geschnittenen Dämpfungselementes,

Fig. 1 b      schematisch eine Ansicht eines teilweise geschnittenen Abschlusselementes,

Fig. 2      einen Schnitt durch das Dämpfungselement gemäss der Linie II-II der Fig. 1a,

Fig. 3      schematisch eine räumliche Ansicht eines Trägers mit acht Schaltungen und einem Innenleiterteil und

Fig. 4      schematisch das Fügen von zwei plättchenförmigen Teilen.

Das in den Fig. 1 und 2 gezeigte Dämpfungselement 1 ist für hochfrequente elektromagnetische Wellen von beispielsweise 40 GHz vorgesehen und dient beispielsweise in der Messtechnik für den Schutz eines Messgerätes. Es ist in Koaxialbauweise hergestellt und weist einen hohlzylindrischen Aussenleiter 2 auf, der in einer Innenseite 2a gemäss Fig. 2 vier Nuten 6 aufweist, in die ein Widerstandsteil 3 eingesetzt ist.

Der Widerstandsteil 3 besteht aus wenigstens zwei plättchenförmigen Teilen 4 und 5, die jeweils ein dielektrisches Plättchen 4a bzw. 5a aufweisen, auf das beidseitig Schaltungen 4b bzw. 5b aufgebracht sind. Die dielektrischen Plättchen 4 und 5 bestehen beispielsweise aus Keramik oder einem anderen geeigneten Dielektrikum. Die Schaltungen 4b und 5b, sowie die in Fig. 3 verdeckten weiteren sechs Schaltungen sind in an sich bekannter Weise beispielsweise mit Siebdruck oder Photolithographie auf dielektrischen Plättchen 4 und 5 aufgebracht. Die plättchenförmigen Teile 4 und 5 bilden somit sogenannte Wafer, deren Herstellung an sich bekannt ist.

Der Widerstandsteil 3 ist an zwei gegenüber angeordneten Innenleiterteilen 7 und 8 angeschlossen, die bolzen- oder stiftförmig ausgebildet sind und die jeweils an einem Ende 7a bzw. 8a mit kreuzförmigen Schlitten 8b versehen sind. Durch diese Schlitten 8b werden gemäss Fig. 2 vier symmetrisch angeordnete Finger 8c gebildet, welche in den Widerstandsteil 3 eingreifen. Diese Finger 8c sind jeweils mit zwei Leiterschichten 9 verbunden, insbesondere mittels Lötstellen 10. Die Verbindung der Innenleiterteile 7 und 8 zum Widerstandsteil 3 kann auch mechanisch, beispielsweise durch Klemmung erfolgen. Wie ersichtlich, ist jeder Innenleiterteil 7 bzw. 8 mit jeder der acht Schaltungen verbunden, insbesondere verlötet. Jede der acht Schaltungen besitzt somit einen eigenen elektrischen Kontakt.

Der Widerstandsteil 3 wird gemäss den Fig. 3 und 4 aus zwei separat hergestellten plättchenförmigen Teilen 4 und 5 zusammengebaut. Die plättchenförmigen Teile 4 und 5 bestehen, wie oben erläutert, aus den dielektrischen Plättchen 4a bzw. 5a, den aufgebrauchten acht Schaltungen, die in Fig. 4 nicht gezeigt sind, sowie Leiterschichten 9 bzw. 19. Jeder plättchenförmige Teil 4 bzw. 5 wird zudem mit einem mittigen Schlitz 12 bzw. 13 versehen, wobei die Breite dieser Schlitze 12 und 13 der Dicke der plättchenförmigen Teile 4 bzw. 5 entspricht. Für den Zusammenbau werden die plättchenförmigen Teile 4 und 5 gemäss Fig. 4 in Richtung des Pfeiles 14 zusammengesteckt. Die Schlitze 12 und 13 nehmen hierbei somit jeweils den anderen Teil 4 bzw. 5 auf. Sind die plättchenförmigen Teile 4 und 5 zusammengesteckt, so bilden sie die in Fig. 3 gezeigte Anordnung, bei welcher die plättchenförmigen Teile 4 und 5 wie ersichtlich senkrecht aufeinander stehen. Grundsätzlich können die plättchenförmigen Teile 4 und 5 in Axialrichtung etwas versetzt sein. Zudem ist eine Ausführung denkbar, bei welcher mehr als zwei plättchenförmige Teile 4 und 5 zusammengebaut sind.

Die Leiterschichten 9 und 19 dienen für den Anschluss des Innenleiterteils 7. Wie bereits erläutert, kann die Verbindung durch Lotstellen 10 oder durch mechanische Klemmung erfolgen. Bei der Anordnung gemäss Fig. 3 ist lediglich ein Innenleiterteil 7 vorgesehen. Ist ein zweiter Innenleiterteil 8 gemäss Fig. 1 vorgesehen, so werden die plättchenförmigen Teile 4 und 5 entsprechend mit weiteren Leiterschichten 9 und 19 versehen.

Der Widerstandsteil 3 wird in den Innenleiter 2 eingesetzt, wobei dieser in den Nuten 4 zentriert und präzise ausgerichtet wird. Vorzugsweise ist der Widerstandsteil 3 in den Nuten 6 mit Lotstellen 11 mit dem Aussenleiter 2 verbunden. Der Innenleiter 3 ist somit an vier Stellen mit dem Aussenleiter 2 verbunden, was die erwähnte gute Wärmeableitung ermöglicht. Die im Widerstandsteil 3 entstehende Wärme kann somit in mehreren Richtungen in den Aussenleiter 2 abgeleitet werden. Die Zentrierung des Widerstandsteils 3 in den vier Nuten 6 erlaubt eine vergleichsweise grosse Toleranz in der Breite der elektrischen Plättchen 4a und 5a. Da die plättchenförmigen Teile 4 und 5 vor dem Zusammenbau hergestellt werden können, ist das Aufbringen der Schaltungen 4b und 5b in an sich bekannter Weise und kostengünstig mit Siebdruck oder Photolithographie möglich. Die Herstellung der elektrischen Plättchen 4a und 5a ist ebenfalls kostengünstig beispielsweise durch Schneiden mit einem Laserstrahl oder durch Stanzen möglich.

Das in der Fig. 1b gezeigte Abschlusselement 1' ist im Wesentlichen wie das Dämpfungselement 1 ausgebildet, weist aber lediglich einen Innenleiterteil auf und auf dem Widerstandsteil 3' die Schaltungen 4a' und 5b' sowie die hier nicht sichtbaren Schaltungen sind entsprechend nach aussen geführt. Das Abschlusselement 1' dient beispielsweise zur Verhinderung von Abstrahlungen oder zur Elimination von Störstellen.



Dämpfungselemente 1 können auch in Serie nacheinander angeordnet sein und nach einem oder mehreren Dämpfungselementen 1 kann ein Abschlusselement 1' geschaltet sein. Die Wärmeabgabe kann so auf  
5 mehrere Elemente verteilt werden.

Patentansprüche

1. Dämpfungs- oder Abschlusselement in Koaxialbauweise für hochfrequente elektromagnetische Wellen, mit wenigstens einem Widerstandsteil (3, 3'), der in einem Aussenleiter (2) gelagert ist und wenigstens einen Anschluss an einen Innenleiterteil (7, 8) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandsteil (3, 3') aus wenigstens zwei separat hergestellten plättchenförmigen Teilen (4, 5; 4', 5') hergestellt ist.
2. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Innenleiterteil (7, 8) die beiden plättchenförmigen Teile (4, 5; 4', 5') fixiert.
3. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die plättchenförmigen Teile jeweils mit einem mittigen Schlitz (12, 13) versehen sind und mit diesen Schlitz (12, 13) zusammengesteckt sind.
4. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwei plättchenförmige Teile (4, 5; 4', 5') vorgesehen sind, die kreuzförmig zusammengesteckt sind.
5. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die plättchenförmigen Teile (4, 5; 4', 5') jeweils beidseitig Schaltungen (4b, 5b; 4b', 5b') aufweisen, die insbesondere mittels Siebdruck oder Photolithographie auf dielektrischen

Plättchen (4a, 5a; 4a', 5a') aufgebracht sind.

6. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandsteil (3, 3') wenigstens acht Schaltungen (4b, 5b; 4b', 5b') aufweist.
7. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Innenleiterteil (7, 8) an einem Ende (7a, 8a) geschlitzt ist, wobei der geschlitzte Bereich im Querschnitt korrespondierend zum Querschnitt des Widerstandsteils (3, 3') ausgebildet ist.
8. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandsteil (3, 3') in Nuten (6) der Innenseite (2a) des Aussenleiters (2) eingreift und in diesen Nuten (6) zentriert ist.
9. Dämpfungs- oder Abschlusselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandsteil (3, 3') auf der Innenseite des Aussenleiters (2) mit diesem verlötet ist.
10. Dämpfungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Teil oder Glied einer Messkette ist, insbesondere eine koaxiale Messkette.



Fig. 2

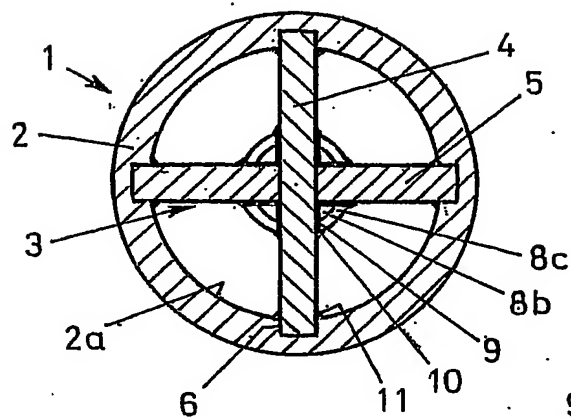


Fig. 3

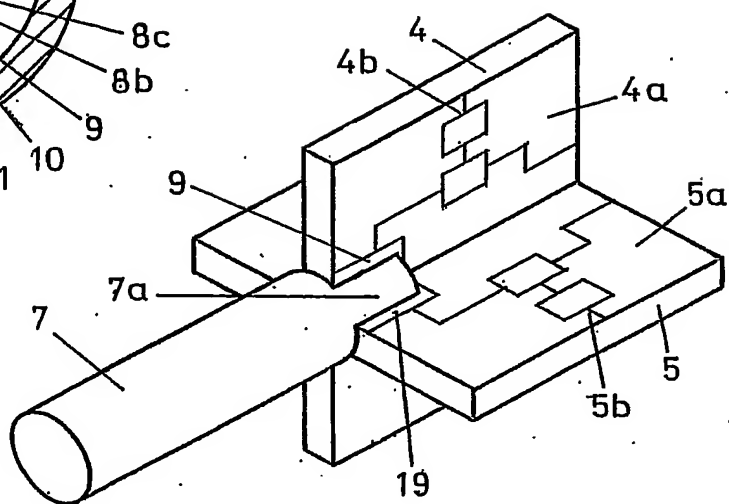


Fig. 4

